

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-32013

(P 2003-32013A)

(43) 公開日 平成15年1月31日 (2003. 1. 31)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テ-マ-ド (参考)

H 0 1 P 5/18

H 0 1 P 5/18

F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-210461 (P2001-210461)

(22) 出願日 平成13年7月11日 (2001. 7. 11)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 藤橋 芳邦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 大炭 勇二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

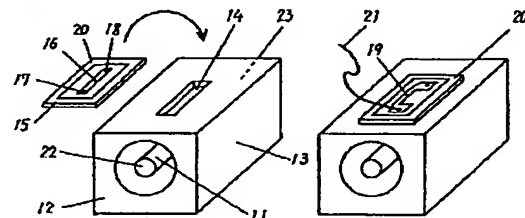
(54) 【発明の名称】 方向性結合器

(57) 【要約】

【課題】 人手による調整を不要とした、20デシベル以上の方向性を有する方向性の高い方向性結合器を構成するものである。

【解決手段】 基板上に構成した結合線路と同軸線路を高周波的に結合して方向性結合器を構成する。基板上にはトリミングによって線路長の調整の可能な遅延線路も構成し、反対側からの入力信号を2つの経路で取り出し、一方の経路の信号を遅延線路上で遅延させ、位相をもう一方の信号の逆位相にすることによって、これら2つの信号を弱めあい、方向性を20デシベル以上に高めた方向性結合器を構成して課題を解決した。

11 中心導体 15 結合線路用基板 18 スル-ホールB 21 取り出し用同軸線路  
12 外部導体 16 結合線路 19 遅延線路 22 入力端  
13 同軸線路 17 スル-ホールA 20 グランド部 23 出力端  
14 窓 部



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中心導体および外部導体からなる同軸線路と、前記中心導体に沿って前記同軸線路の平面部に設けられた窓部と、前記窓部を覆うように設けられた結合線路用基板と、前記結合線路用基板の前記窓部と対面する位置に設けられるとともに前記窓部を介して前記同軸線路と高周波的に結合するように設けられた結合線路と、前記結合線路が設けられた反対面の前記結合線路用基板上に前記結合線路と少なくとも 2 つのスルーホールを介して接続された遅延線路と、前記結合線路用基板の両面に設けられるとともに電気的に接続されたグランド部と、前記スルーホールの少なくとも 1 つとその中心導体が接続されるときにそのグランドが前記結合線路用基板のグランド部と接続された取り出し用同軸線路とからなる方向性結合器。

【請求項 2】 結合線路の長さをほぼ  $1/4$   $\lambda$  にするとともに、窓部の長さをそれ以上の長さにした請求項 1 記載の方向性結合器。

【請求項 3】 窓部を中心導体に対して所定の角度で交差するように形成したことを特徴とする請求項 1 記載の方向性結合器。

【請求項 4】 結合線路用基板の誘電率を高くすることにより、結合線路の長さを  $1/4$   $\lambda$  よりも短くしたことを特徴とする請求項 1 記載の方向性結合器。

【請求項 5】 結合線路用基板上に結合線路を 2 つに分離して設けたことを特徴とする請求項 1 記載の方向性結合器。

【請求項 6】 取り出し用同軸線路に代えて、スルーホールに取り出し線を接続するとともに遅延線路に検波回路を接続したことを特徴とする請求項 1 記載の方向性結合器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信の基地局に用いられる方向性結合器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の方向性結合器は、同軸線路の外部導体に窓を開け、結合線路である副同軸線路の中心導体をループ状にして同軸線路と高周波的に結合するように構成していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、立体的に構成したループ状の結合線路に、磁界によって誘導される電流の方向が、順方向から入力される信号と逆方向から入力される信号で反対向きであることを利用して方向性を確保しているため、ループの位置や形状の誤差によって特性の劣化が起りやすく、20 デシベル以上の高い方向性が必要とされる移動体通信の基地局向けに用いるためには、ループ位置や形状を人手によって調整する必要があるという課題を有していた。

【0004】本発明は上記従来の課題を解決するもので、人手による調整を不要とした、20 デシベル以上の方向性を有する方向性の高い方向性結合器を構成することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、結合線路を基板上に平面構成し、遅延線路を用いたことによって 20 デシベル以上の高い方向性を確保したものである。

【0006】結合線路および遅延線路を基板上に平面構成したことにより、立体構成時に比較して構成時の位置や寸法の誤差を少なくできる。遅延線路を用いて方向性を確保しているので、遅延線路長のトリミングによって方向性を調整でき、調整を自動化することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、中心導体および外部導体からなる同軸線路と、前記中心導体に沿って前記同軸線路の平面部に設けられた窓部と、前記窓部を覆うように設けられた結合線路用基板と、前記結合線路用基板の前記窓部と対面する位置に設けられるとともに前記窓部を介して前記同軸線路と高周波的に結合するように設けられた結合線路と、前記結合線路が設けられた反対面の前記結合線路用基板上に前記結合線路と少なくとも 2 つのスルーホールを介して接続された遅延線路と、前記結合線路用基板の両面に設けられるとともに電気的に接続されたグランド部と、前記スルーホールの少なくとも 1 つとその中心導体が接続されるときにそのグランドが前記結合線路用基板のグランド部と接続された取り出し用同軸線路とからなる方向性結合器であり、人手による調整の不要な方向性の高い方向性結合器を構成するという作用を有する。

【0008】本発明の請求項 2 に記載の発明は、結合線路の長さをほぼ  $1/4$   $\lambda$  にするとともに、窓部の長さをそれ以上の長さにした請求項 1 記載の方向性結合器であり、人手による調整の不要な方向性の高い方向性結合器を小型に構成するという作用を有する。

【0009】本発明の請求項 3 に記載の発明は、窓部を中心導体に対して所定の角度で交差するように形成したことを特徴とする請求項 1 記載の方向性結合器であり、人手による調整の不要な方向性の高い方向性結合器を構成するという作用を有する。

【0010】本発明の請求項 4 に記載の発明は、結合線路用基板の誘電率を高くすることにより、結合線路の長さを  $1/4$   $\lambda$  よりも短くしたことを特徴とする請求項 1 記載の方向性結合器であり、人手による調整の不要な方向性の高い方向性結合器を小型に構成するという作用を有する。

【0011】本発明の請求項 5 に記載の発明は、結合線路用基板上に結合線路を 2 つに分離して設けたことを特徴とする請求項 1 記載の方向性結合器であり、人手によ

る調整の不要な方向性の高い方向性結合器を構成するという作用を有する。

【0012】本発明の請求項6に記載の発明は、取り出し用同軸線路に代えて、スルーホールに取り出し線を接続するとともに遅延線路に検波回路を接続したことを特徴とする請求項1記載の方向性結合器であり、人手による調整の不要な方向性の高い方向性結合器を構成するという作用を有する。

【0013】以下、本発明の実施の形態について、図1および図2を用いて説明する。

【0014】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1における方向性結合器を示し、11は中心導体であり、12は外部導体であり、13は同軸線路であり中心導体11および外部導体12とから構成され高周波信号を伝播する。14は窓部であり中心導体11と並行に同軸線路13に設けられ、15は誘電体を用いた結合線路用基板であり窓部14を覆うように設けられ、16は結合線路用基板15に設けられた結合線路であり高周波信号のほぼ4分の1波長の長さを有し窓部14と対面する位置に窓部14よりも短い長さで設けられ同軸線路13と高周波的に結合する。

【0015】17はスルーホールAであり、18はスルーホールBであり、19は遅延線路であり結合線路16と反対面の結合線路用基板上に構成されトリミングによって長さ調整が可能であって、スルーホールA17およびスルーホールB18によって結合線路16と電気的に接続される。20は結合線路用基板15の両面に設けられたグランド部であり、21は取り出し用同軸線路であり、その中心導体がスルーホールA17と接続されグランドがグランド部20と接続される。

【0016】22は入力端であり、23は入力端22と反対側に設けられた出力端である。入力端22から入力された高周波信号は出力端23に出力されると共に、その一部分が取り出し用同軸線路21に取り出される。入力端22への入力電力と、取り出し用同軸線路21へ取り出される電力の差が結合度である。出力端23から入力された高周波信号は入力端22に出力されると共に、その一部分が取り出し用同軸線路21に取り出される。入力端22または出力端23に高周波信号が入力された場合の、取り出し用同軸線路21へ取り出される高周波信号電力の差が方向性である。

【0017】本方向性結合器において、同軸線路13の出力端23から入力された高周波信号は、結合線路16と高周波的に結合し、スルーホールA17およびスルーホールB18を介して2つの経路にて取り出し用同軸線路21に取り出される。その際、スルーホールB18を介して取り出される高周波信号は、結合線路用基板15が誘電体を用いて構成されているため遅延線路19にて遅延が生じ、スルーホールA17を介して取り出される高周波信号に対して位相が反転し、信号を弱めあって2

0デシベル以上減衰して取り出し用同軸線路21に取り出される。結合線路用基板15の位置や寸法誤差によって方向性が低下した場合には、遅延線路19の長さをトリミングして遅延量を調整し、方向性を20デシベル以上に高めることができる。

【0018】一方、同軸線路13の入力端22から入力された高周波信号は、結合線路16と高周波的に結合し、スルーホールA17およびスルーホールB18を介して2つの経路にて取り出し用同軸線路21に取り出される。スルーホールB18から取り出される高周波信号は、同軸線路13上を伝播し、スルーホールB18を介して遅延線路19上を戻ってくるので、出力端23から高周波信号が入力された場合と異なり、スルーホールA17を介して取り出される高周波信号に対して位相が反転にならないので、1デシベル以内の減衰で取り出し用同軸線路21に取り出される。

【0019】なお、本発明の実施の形態1では窓部14を中心導体11に並行に設けたが、所定の角度で交差するように設けても同様の効果を得ることができる。

【0020】なお、本発明の実施の形態1では結合線路16の長さを、高周波信号のほぼ4分の1波長の長さにしたが、結合線路用基板15の誘電率を高めて遅延線路19の波長短縮率を高めることによって、高周波信号のほぼ4分の1波長よりも短くしても同様の効果を得ることができる。

【0021】なお、本発明の実施の形態1では結合線路16を1つのみ設けたが、2つ以上に分離して設けても同様の効果を得ることができる。

【0022】なお、本発明の実施の形態1では、用途を移動体通信の基地局として説明したが、他用途の方向性結合器に用いても同様の効果を得ることができる。

【0023】（実施の形態2）実施の形態2は結合線路用基板15に検波回路を設けてスルーホールBから高周波信号を直流にて取り出す以外は実施の形態1と同じ構成なので、同一構成部分には同一番号を付して詳細な説明を省略する。

【0024】図2は本発明の実施の形態2における方向性結合器を示し、24は検波回路であり、25は取り出し線でありリード線で構成される。スルーホールB18から出力される高周波信号を検波回路24で検波して、取り出し線25から直流として取り出される。

【0025】なお、本発明の実施の形態2では取り出し線25にリード線を用いたが、同軸線路を用いても同様の効果を得ることができる。

【0026】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、人手による調整を不要とした、20デシベル以上の方向性を有する方向性の高い方向性結合器を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における方向性結合器の

斜視図

【図2】本発明の実施の形態2における方向性結合器の

斜視図

【符号の説明】

- 11 中心導体  
12 外部導体  
13 同軸線路  
14 窓部  
15 結合線路用基板  
16 結合線路

- 17 スルーホールA  
18 スルーホールB  
19 遅延線路  
20 グランド部  
21 取り出し用同軸線路  
22 入力端  
23 出力端  
24 検波回路  
25 取り出し線

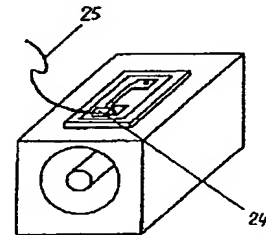
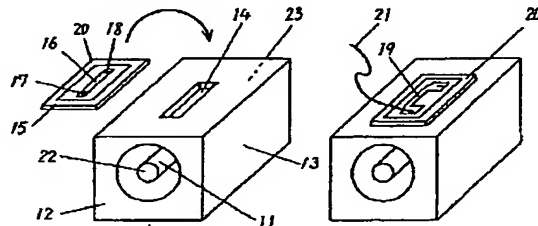
10

【図1】

【図2】

- 11 中心導体 15 結合線路用基板 18 スルーホールB 21 取り出し用同軸線路  
12 外部導体 16 結合線路 19 遅延線路 22 入力端  
13 同軸線路 17 スルーホールA 20 グランド部 23 出力端  
14 窓部

- 24 検波回路  
25 取り出し線



フロントページの続き

(72) 発明者 佐藤 祐己

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内